

⑬ 日本国特許庁 (JP)
⑭ 公開特許公報 (A)

⑮ 特許出願公開
昭56—144478

⑯ Int. Cl.³
G 09 B 25/06

識別記号

庁内整理番号
6548—2C

⑰ 公開 昭和56年(1981)11月10日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 9 頁)

⑱ 立体図形作成装置

⑲ 特 願 昭55—48210
⑳ 出 願 昭55(1980)4月12日

㉑ 発 明 者 小玉秀男
江南市古知野薬師14番地
㉒ 出 願 人 小玉秀男
江南市古知野薬師14番地

明 細 書

1. 発明の名称 立体図形作成装置
2. 特許請求の範囲

上面が解放されているか、もしくは光を透過する材質からなっている容器と、該容器中に貯蔵された感光性樹脂と、該感光性樹脂中で上下に動く工作台と、該容器上部にあつて感光性樹脂の表面を照射する露光装置とで構成される、立体図形作成装置

3. 発明の詳細な説明

本装置は例えば立体地図とか建物の模型といった立体図形を容易に作成しようとするものである。従来立体地図をつくるためには厚紙や発泡スチロールの薄板といったシート状のものから、等高線に対応する図形を切りだし、これを重ねあわせる方法がとられてきた。切りだし方法は、刃物で切る方法から最近では高速水流やレーザー等が用いられるようになってきている。しかし重ねあわせて、これを接着するという点については革新的方法は考えられておらず、精度

や手間がかかるという欠点は解消されていない。また建物等の模型をつくるときには、発泡スチロール等をこまかく細工し、接着するという非常に手間がかかる方法でしかできない。

本装置はこれらの立体図形を容易に作成するものである。以下本装置の構成を具体的に説明する。

最近種々の感光性樹脂が開発され、これらは光（主として紫外線が多い。）が照射されると固化する性質を持つ。

この感光性樹脂を、図1、図2の①のような容器にいれておく。ここで図1の容器は上面が解放されている例を示し、図2では、上面②が光を透過する、例えばガラス板等でおおわれている例を示している。いずれにせよ上面が光を透過するものでさえあれば、容器には限定はない。図1、図2の③は液状の感光性樹脂であり、これらがいたずらに固化しないよう本装置全体を紫外線のあまりあたらないような場所（たとえば直射日光のあたらないような屋内）に置いておくものとする。図1、図2の④はこの感光性

樹脂内で上下に動かすことのできる工作台である。図1、図2ではこの工作台を上下に運動させるためにラック・ピニオン方式で下から支える方法を示しているが、このほか例えば上部からつりさげるといった方法でもよい。このような容器の上部に露光装置を設ける。図1では光をビーム状にしぼり、感光性樹脂の表面において焦点を結ばせる方法を示している。ここで露光装置⑤を前後・左右に走査させ、又発光の有無をスイッチにより制御することにより、感光性樹脂の表面を描きたい図形に応じて露光させ、図形に対応する固化像を残すことができる。図中には水銀灯などの紫外線を含む一般の光源を利用した例を示しているが、レーザーを利用することも可能である。又光源全体を運動させる他に、鏡を回転させて走査させることも可能である。ビームの走査および発光の有無の制御は手動でもよいし、また例えばマイコンとモーターを利用するような方法でもよい。

図2に示す露光方法は、樹脂表面をほぼ均一に照射する光源⑥と、樹脂表面上部をおおう描

きたい図形のネガフィルム⑦とで構成される例を示す。この方法の場合にはネガフィルム⑦の透明部分と同一の図形を樹脂表面に固化部分として描くことになる。

感光性樹脂の特性として、光が照射されると、その大部分は表面と表面近傍において吸収され、内部はなかなか固化しない。従つて例えば樹脂を深さ1mm程度だけ固化させることも可能であり、このためには露光の強度、時間を調整してやればよい。

次に本装置を用いて、立体図形を作成する方法を具体的に示す。まず図1、図2の工作台④を感光性樹脂の表面直下（例えば1mm程度の深さ）に固定する。ここで描きたい立体図形の最下部の断面図形（これは後に説明する図4、図5中の②の④もしくは①に対応する。）を露光し、それぞれに対応する図形を固化させる。ついで工作台を1ステップ（例えば1mm程度）だけ沈める。前回の露光で固化した断面図形は工作台に密着し、そのため工作台とともに沈む。この状態では固化した部分の上部に周囲から樹

脂が流れ込み、図3のような状態となつている。ここで斜線の部分は固化した部分の断面であり、①は流れこんだ後の感光性樹脂である。次いで描きたい立体図形の次の断面図形（後に説明する図4の②の④、もしくは図5の②の④の図形に対応する。）を露光をすることにより、断面図を重ねあわせることができる。この操作をくり返すことにより、工作台上に欲する立体を固化し、形成することができる。

上記操作原理を例を示しながら具体的に説明する。

例1 立体地図を作る場合。

図4の①で示すような等高線で描かれている地図から立体地図を作る方法を述べる。まず標高差を模型上でどのような比率で表現するかを設定する。この例では1mの標高差を1mmの模型で表現する場合を示している。すなわちステップ巾を1mmとするわけである。まず工作台を⑤(④)に示すように樹脂表面より1mmのところ固定し、②(④)の図形を露光する。この露光の方法は、ビームを走査することでもネガフィルムを

かぶせる方法でもよい。ついで工作台を⑤(④)のようにさらに1mm沈め、②(④)の図形を露光する。以下(⑥)～(⑩)のようくりかえすことにより④のような立体図形を作成することができる。

例2 建物の模型を作る場合には、図5のようにして、前回と同様の露光と、工作台の沈下をしてやればよい。工作台の1回の沈降量を小さくしてやればよりスムーズな立体図形を描くことができる。

以上は模型としての立体図形を作る場合を説明してきたが、たとえば歯車等の機械部品や、つば、箱といった実用品等の模型以外の物品も本方法で作成することができる。歯車などにおいては、市販されていないような特殊の歯車を少数個必要とするような場合には非常に便利である。

またつば等についても、金型ではつくることの難しい内部に複雑なしきりを持つような物でも容易に作る事ができる。

以上のように物の形を作るうえで、本装置は非常に有効なものである。

4. 図面の簡単な説明

図1、図2は本装置の構成図の一例である。

図3は露光をおわり、工作台を1ステップ沈めた時の次の露光以前の状態を示す。図4は立体地図。

図5は建物の模型を作る場合の様子を示すものである。

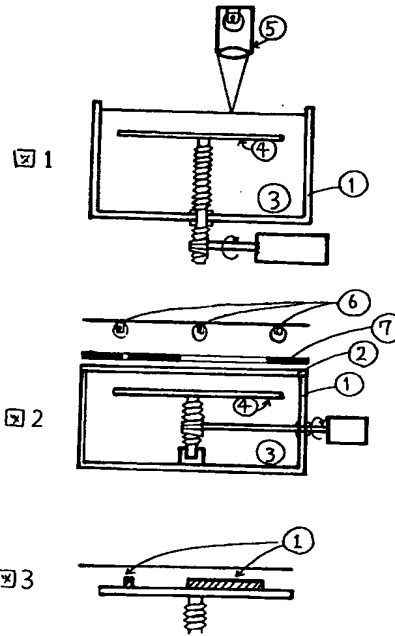


図4

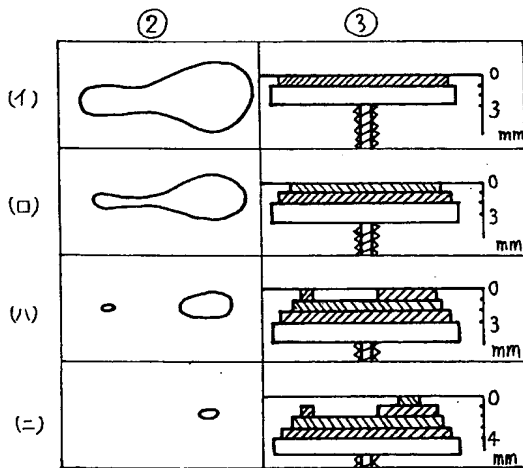
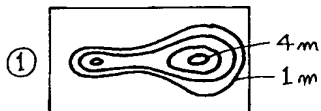
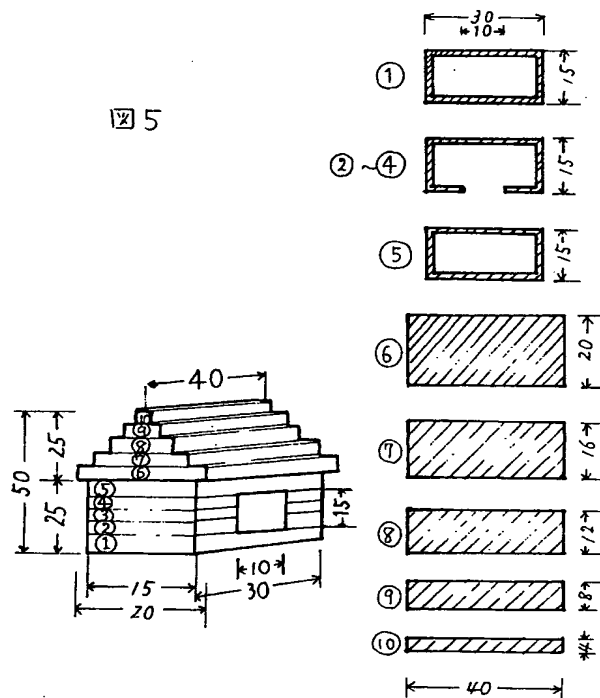


図5



手 続 補 正 書

昭和55年9月18日

特許庁長官 川 原 能 雄 殿

1. 事件の表示 出願番号 昭55-第048210号
(出願日 昭55.4.12)

2. 発明の名称 立体図形作成装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 愛知県江南市古知野薬師14番地

氏名 コダマヒデオ
小 玉 秀 男

4. 補正により増加する発明の数 なし

5. 補正の対象

(1) 特許請求の範囲

(2) 発明の詳細な説明

(3) 図面の簡単な説明

(4) 図面

6. 補正の内容

(1) 特許請求の範囲の欄を別紙のように一部補正する。

アイバーを利用することもできる。」とする。

(ウ) 5頁9行目と10行目の間に以下の文章を挿入する。
「このほかに図6に示すように下部から露光する方式も可能である。この方式の場合にも前とほとんど同一の操作でよい。ただしこの方式によると固化した部分は、工作台④に密着すると同時に、底面②にも密着することになり、第2段へ進むための工作台の移動が困難となる。

実験によると、底面②をガラスもしくは石英ガラスとし、工作台をアルミ板でつくると、感光性樹脂はアルミ板の方によりよく密着し、工作台④を1ステップ上にあげると、固化部は底面②からははがれ工作台とともに上昇することが確かめられている。さらに底面②の内面をポリエチレンの膜でカバーするか、もしくはテフロンをうすく蒸着すると、これらは離形剤として働き底面②からより容易にはがすことが可能となる。

ステップを一段上昇させ、次の露光をする以前の状態を図7に示す。ここで斜線は固化部であり①は周囲からながれこんだ未固化の樹脂である。又②は底面のガラス板を示すものとする。ここで明らかなように感光性樹脂①は1ステップ巾よりわずかに大きいだけの

(2) 発明の詳細な説明の欄を以下のように補正する。

(イ) 2頁8行目「これらは」を「これらのうちには」とする。

(ロ) 2頁10行目「持つ。」を「持つものがある。(例えばテビスタ(帝人)、APR(旭化成)、アロニックス(東亜合成)等。)」

(ハ) 2頁11行目「図2」の後に「図6」を挿入する。

(ニ) 2頁15行目「示している。」を「示し、また図6は下面②がガラス板等で作成されている例を示している。」とする。

(ホ) 2頁15行目「上面」の後に「もしくは下面」を挿入する。

(ヘ) 2頁17行目「図2」の後に「図6」を挿入する。

(ト) 2頁最下行「図2」の後に「図6」を挿入する。

(チ) 2頁最下行より3頁1行目の「感光性樹脂」を「容器」とする。

(リ) 3頁4行目「例えば」の後に「図6のように」を挿入する。

(ル) 3頁6行目「上部」の後に「もしくは下部」を挿入する。

(ロ) 3頁17行目「である。」を「であるし、また光フ

深さがあればよく(1ステップ巾より小さければ気泡がはいりし又層の接着が悪くなる。)感光性樹脂が極めて少量ですむという特徴をもつ。」

(ウ) 6頁9行目と10行目の間に以下の文章を挿入する。
「ステップ毎の階段状凹凸をよりスムーズにするにはステップ巾を小さくするほかに、次のような方式が可能である。露光方式としてはビームにしろる方式を採用するものとする。

図8に示すように、階段状凹凸のないスムーズな表面を持たせるには、断面がなめになるようにしてやればよい。ここでわかりやすくするために、他のステップは凹凸を持っているように描いている。図8の左側端面は右側端面に比してより垂直に近いものとする。このように固化する第1の方法を図9の⑨⑩に示す。⑨⑩に示すように、感光性樹脂の表面に焦点を保ちながら光源とレンズの樹脂表面よりの位置を変化させることにより、ビームの広がり角 α 、 β を調整することができる。

⑨のような状態で、ビームを右へ走査すれば図中の斜線部が固化できる。又⑩のような状態でビームを左へ走査すれば、図中の斜線部が固化でき、従つて図8の

ようなスムーズな表面を持たせることができることになる。又図8とは逆に下がすばまつている断面をつくるときには、焦点を樹脂の内部にむすばせることにより、達成できることになる。

第2の方法はビームを全体として傾ける方法であり、光ファイバーの利用によりこれは可能である。」

(3) 図面の簡単な説明の欄を以下のように補正する。

(イ) 7頁2行目「図2」の後に「図6」を挿入する。

(ロ) 7頁3行目「図3」の後に「図7」を挿入する。

(ハ) 7頁4行目「めた時」の後に「もしくは上昇させた時」を挿入する。

(ニ) 7頁7行目の後に「図8、図9はよりスムーズな形をつくるための露光方式を示すものである。」を挿入する。

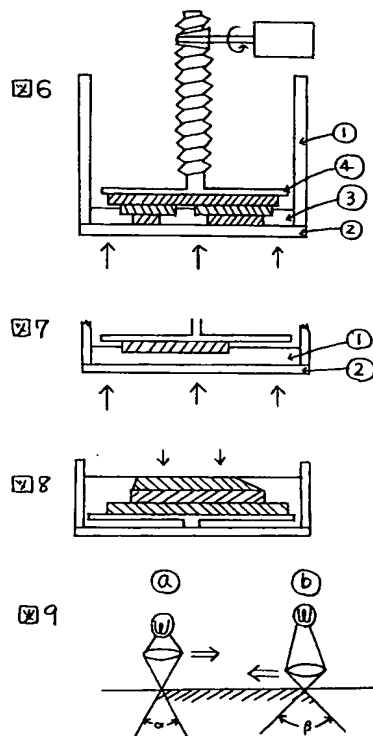
(4) 別紙のように図6～図9⁹を追加する。

7. 添付書類

補正箇所を朱筆した書面

特許請求の範囲

上面が解放されているか、もしくは上面または下面が光を透過する材質からなっている容器と、該容器中に貯蔵された感光性樹脂と、該容器中で上下に動く工作台と、該容器上部もしくは下部にあつて感光性樹脂の表面を照射する露光装置とで構成される、立体図形作成装置



1. 発明の名称 立体図形作成装置

2. 特許請求の範囲

上面が解放されているか、もしくは光を透過する材質からなっている容器と、該容器中に貯蔵された感光性樹脂と、該感光性樹脂中で上下に動く工作台と、該容器上部にあつて感光性樹脂の表面を照射する露光装置とで構成される、立体図形作成装置

3. 発明の詳細な説明

本装置は例えば立体地図とか建物の模型といった立体図形を容易に作成しようとするものである。従来立体地図をつくるためには厚紙や発泡スチロールの薄板といったシート状のものから、等高線に対応する図形を切りだし、これを取っあわせる方法がとられてきた。切り出す方法は、刃物で切る方法から最近では高圧水流やレーザー等が用いられるようになってきている。しかし取っあわせて、これを接着するという点については革新的方法は考えられておらず、精度

や手間がかかるという欠点は解消されていない。

また建物等の模型をつくるときには、発泡スチロール等をこまかく細工し、接着するという非常に手間がかかる方法でしかできない。

本装置はこれらの立体図形を容易に作成するものである。以下本装置の構成を具体的に説明する。

最近種々の感光性樹脂が開発され、これらは光（主として紫外線が多い。）が照射されると固化する性質を持つ。

この感光性樹脂を、図1、図2の①のような容器にいておく。ここで図1の容器は上面が解放されている例を示し、図2では、上面②が光を透過する、例えばガラス板等でおおわれている例を示している。いずれにせよ上面が光を透過するものでさえあれば、容器には限定はない。図1、図2の③は液状の感光性樹脂であり、これらがいたずらに固化しないよう本装置全体を紫外線のあまりあたらないような場所（たとえば直射日光のあたらないような屋内）に置いておくものとする。図1、図2の④はこの感光性

樹脂内で上下に動かすことのできる工作台である。図1、図2ではこの工作台を上下に運動させるためにラック・ピニオン方式で下から支える方法を示しているが、このほか例えば上部からつりさげるといった方法でもよい。このような容器の上部に露光装置を設ける。図1では光をビーム状にしぼり、感光性樹脂の表面において焦点を結ばせる方法を示している。ここで露光装置⑤を前後・左右に走査させ、又発光の有無をスイッチにより制御することにより、感光性樹脂の表面を描きたい図形に応じて露光させ、図形に対応する固化像を残すことができる。

図中には水銀灯などの紫外線を含む一般の光源を利用した例を示しているが、レーザーを利用することも可能である。又光源全体を運動させる他に、鏡を回転させて走査させることも可能である。ビームの走査および発光の有無の制御は手動でもよいし、また例えばマイコンとモーターを利用するような方法でもよい。

図2に示す露光方法は、樹脂表面をほぼ均一に照射する光源⑥と、樹脂表面上部をおおう描

きたい図形のネガフィルム⑦とで構成される例を示す。この方法の場合にはネガフィルム⑦の透明部分と同一の図形を樹脂表面に固化部分として描くことになる。

感光性樹脂の特性として、光が照射されると、その大部分は表面と表面近傍において吸収され、内部はなかなか固化しない。従つて例えば樹脂を深さ1mm程度だけ固化させることも可能であり、このためには露光の強度、時間を調整してやればよい。

次に本装置を用いて、立体図形を作成する方法を具体的に示す。まず図1、図2の工作台④を感光性樹脂の表面直下（例えば1mm程度の深さ）に固定する。ここで描きたい立体図形の最下部の断面図形（これは後に説明する図4、図5中の⑧の(a)もしくは⑩に対応する。）を露光し、それぞれに対応する図形を固化させる。ついで工作台を1ステップ（例えば1mm程度）だけ沈める。前回の露光で固化した断面図形は工作台に密着し、そのため工作台とともに沈む。この状態では固化した部分の上部に周囲から樹

脂が流れ込み、図3のような状態となっている。ここで斜線の部分は固化した部分の断面であり、①は流れこんだ後の感光性樹脂である。次いで描きたい立体図形の次の断面図形（後に説明する図4の②のロ、もしくは図5の②の図形に対応する。）を露光することにより、断面図を頂ねあわせることができる。この操作をくり返すことにより、工作台上に欲する立体を固化し、形成することができる。

上記操作原理を例を示しながら具体的に説明する。

例1 立体地図を作る場合。

図4の①で示すような等高線で描かれている地図から立体地図を作る方法を述べる。まず標高差を模型上でどのような比率で表現するかを設定する。この例では1mmの標高差を1mmの模型で表現する場合を示している。すなわちステップ巾を1mmとするわけである。まず工作台上③(ハ)に示すように樹脂表面より1mmのところを固定し、②(ハ)の図形を露光する。この露光の方法は、ビームを走査することでもネガフィルムを

かぶせる方法でもよい。ついで工作台上③(ハ)のようにさらに1mm沈め、②(ロ)の図形を露光する。以下(ハ)～(ロ)のようにくりかえすことにより④のような立体図形を作成することができる。

例2 建物の模型を作る場合には、図5のようにして、前回と同様の露光と、工作台の沈下をしてやればよい。工作台の1回の沈降量を小さくしてやればよりスムーズな立体図形を描くことができる。

以上は模型としての立体図形を作る場合を説明してきたが、たとえば歯車等の機械部品や、つば、箱といった実用品等の模型以外の物品も本方法で作成することができる。

歯車などにおいては、市販されていないような特殊の歯車を少数個必要とするような場合には非常に便利である。

またつば等についても、金型ではつくることの難しい内部に複雑なしきりを持つような物でも容易に作るすることができる。

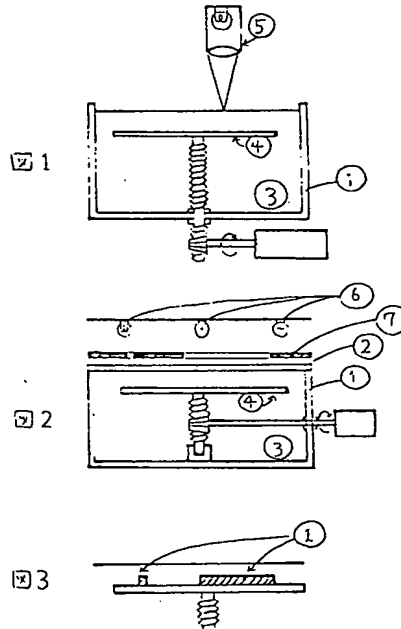
以上のように物の形を作るうえで、本装置は非常に有効なものである。

4. 図面の簡単な説明

図1、図2は本装置の構成図の一例である。

図3は露光をおわり、工作台を1ステップ沈めた時の次の露光以前の状態を示す。図4は立体地図。

図5は建物の模型を作る場合の様子を示すものである。



④ 4

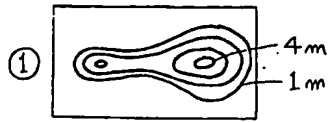
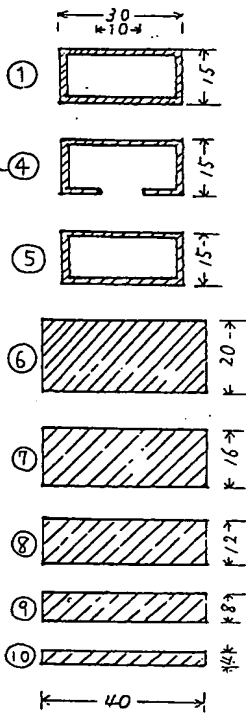


图 5



特許請求の範囲

上面が解放されているか、もしくは上面または下面が光を透過する材質からなっている容器と、該容器中に貯蔵された感光性樹脂と、該容器中で上下に動く工作台と、該容器上部もしくは下部にあつて感光性樹脂の表面を照射する露光装置とで構成される、立体図形作成装置

5頁9行目と10行目の間に以下の文章を挿入する。

「このほかに図6に示すように下部から露光する方式も可能である。この方式の場合にも前とほとんど同一の操作でよい。ただしこの方式によると固化した部分は、工作台④に密着すると同時に、底面②にも密着することになり、第2段へ進むための工作台の移動が困難となる。

実験によると、底面②をガラスもしくは石英ガラスとし、工作台をアルミ板でつくると、感光性樹脂はアルミ板の方によりよく密着し、工作台④を1ステップ上にあげると、固化部は底面②からははがれ工作台とともに上昇することが確かめられている。さらに底面②の内面をポリエチレンの膜でカバーするか、もしくはテフロンをうすく蒸着すると、これらは離形剤として働き底面②からより容易にはがすことが可能となる。

ステップを一段上昇させ、次の露光をする以前の状態を図7に示す。ここで斜線は固化部であり④は周囲からながれこんだ未固化の樹脂である。又②は底面のガラス板を示すものとする。ここで明らかなように感光性樹脂④は1ステップ巾よりわずかに大きいだけの深さがあればよく（1ステップ巾より小さければ気泡がはいるし又別の接着が悪くなる。）感光性樹脂が極めて少量ですむという特徴をもつ。」

6頁9行目と10行目の間に以下の文章を挿入する。

「ステップ毎の階段状凹凸をよりスムーズにするにはステップ巾を小さくするほかに、次のような方式が可能である。露光方式としてはビームにしろる方式を採用するものとする。

図8に示すように、階段状凹凸のないスムーズな表面を持たせるには、断面がななめになるようにしてやればよい。ここでわかりやすくするために、他のステップは凹凸を持っているように描いている。図8の左側端面は右側端面に比してより垂直に近いものとする。このように優化する第1の方法を図9の④⑤に示す。④⑤に示すように、感光性樹脂の表面に焦点を保ちながら光源とレンズの樹脂表面よりの位置を変化させることにより、ビームの広がり角 α 、 β を調整することができる。

④のような状態で、ビームを右へ走査すれば壁中の斜線部が固化できる。又⑤のような状態でビームを左へ走査すれば、壁中の斜線部が固化でき、従つて図8のようなスムーズな表面を持たせることができることになる。又図8とは逆に下がすばまつている断面をつくるときには、焦点を樹脂の内部にむすばせることにより、達成できることになる。

第2の方法はビームを全体として傾ける方法であり、光ファイバーの利用によりこれは可能である。」

追加図面

図6

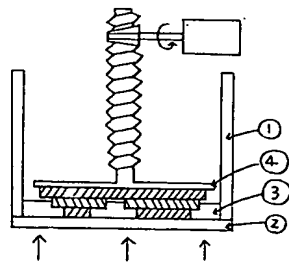


図7

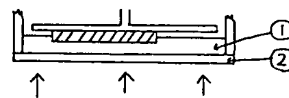


図8

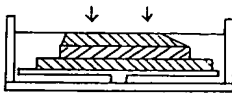


図9

